

ワタアブラムシ自然個体群の生態学的研究

著者	小野 泰正
号	46
発行年	1962
URL	http://hdl.handle.net/10097/23063

おのやすまさ
小野 泰 正

授 与 学 位	理 学 博 士
学 位 授 与 年 月 日	昭 和 37 年 3 月 23 日
学 位 記 番 号	理 博 第 46 号
学位授与の根拠法規	学位規則第5条第1項
研究科，専攻の名称	東北大学大学院理学研究科 (博士課程) 生物学専攻
学 位 論 文 題 目	ワタアブラムシ自然個体群 の生態学的研究
指 導 教 官	東北大学教授 加 藤 陸奥雄
論 文 審 査 委 員	東北大学教授 加 藤 陸奥雄 東北大学教授 元 村 勲 東北大学教授 青 木 廉

論 文 目 次

緒 論

第1章 南瓜株の動物群集におけるワタアブラムシの地位

第2章 南瓜株に生息するワタアブラムシ自然個体群の季節的変動

第3章 一枚の葉におけるワタアブラムシ個体群の生長と衰退

第4章 総括：カボチャにおけるワタアブラムシ自然個体群の季節的消長の考察

論文内容要旨

これまで動物個体群の発生・生長などその動態に関する問題はおもに実験個体群で研究され、自然個体群の研究は対象の複雑性・数量的把握の困難性などによつて乏しい。また数少ない自然個体群の研究からは、実験個体群とは異なる個体群動態 (Population dynamics) も示唆されている。

著者はクリカボチャ *Cucurbita maxima* に寄生するワタアブラムシ *Aphis gossypii* の自然個体群が単独個体群として取扱うことができることを認めたので、その季節的消長にみられる律動現象を個体群生態学的に解析した。

第1章 この章ではアブラムシ個体群の自然個体群としての性質を吟味した。

ワタアブラムシはその個体数が圧倒的に多数を占め、株の生育期間のほとんど全期にわたつて長く生息すること、これと比較して他の種類は個体数割合が著しく低く出現期間もはるかに短かいことが認められた。

また同じ生活形を有する他種アブラムシとの関係、天敵群との関係など種々の生態学的な種間関係がワタアブラムシの個体群動態に重大な影響を与えているとは考えられなかつた。

従つて南瓜株のワタアブラムシは、自然個体群ではあるが、個体数変動・個体群の発生・生長衰退およびその内部構造の問題などについては、単独個体群として取扱うことができると認められた。

第2章 この章では研究の対象となつたワタアブラムシ自然個体群の動態を記述した。

ワタアブラムシ自然個体群は南瓜株の季節的消長において律動的な個体数増減を示した。このとき有翅虫 (alate viviparous female : winged form) 群は無翅個体群 (wingless forms or population) に先行して変動することがみられた。即ち無翅個体群は7月上～中旬、8月上旬、9月中旬、および10月下旬～11月上旬に4つのピークをもち、有翅虫群は6月中旬、7月中旬～8月上旬、8月中旬、9月中旬、11月上・中旬の5回すなわち、無翅個体群の変動といくらかの時間的ずれをもつたピークを示した。この律動的現象は株をちがえてもまた同一株の各蔓でも同時的現象としておこっている。従つてこの変動はアブラムシの固有的季节変動であることを示唆すると共に、株を単位とする個体群変動は蔓を対象として吟味できる。

この論文では、このような律動的季節消長の機構を個体群生態学的に解析することを第一の目的とした。

蔓における個体数変動の律動的現象は、各時期ごとに存在する全葉域に一樣にはおこらず、その中の特定の葉位において発達した個体群によつておこっている。また発達した個体群のある葉位の前後では、同じ発達の傾向を示しながらその程度は両側で次第に減少している。

これらのことは蔓における個体群の変動は単一葉における個体群の動態を吟味・考察することによつて理解されることを示している。

なおこのとき、顕著に発達する個体群は、少数の有翅虫群にはじまり、発達した無翅個体群を経て、多数の有翅虫群に終つていることが注目される。

この論文では、このように個体群は或る特定の葉位によく発達しそれより古い葉位、及び新しい葉位にむかつて個体群がよく発達していないような分布のパターンの機構を明らかにすることを目的とした。

第3章 この章では上の問題を葉の個体群の発生・生長・衰退の問題として解析した。

葉の無翅個体群は有翅虫群の移入によつて発生する。この有翅虫を移入有翅虫群 (immigrant)

とよぶ、移入有翅虫群は若葉と老熟葉とを選好して侵入する。それをもとにして若葉期及び老熟葉期の無翅個体群が生長する。

無翅個体群は若葉と老熟葉において、単為生殖（卵胎生）によつて生長することができる。しかし若葉における生長は有翅虫群が若葉の初期・中期・末期のどの時期に移入するかによつて決定され、有翅虫数、その産仔数は、無翅個体群の生長の程度を決定してはいない。

有翅虫群が若葉初期と末期に移入した場合には、産れた仔虫の死亡率が高い。またこれから生じた無翅雌虫（*apterous viviparous female*）の増殖能力は弱く出生率が低い。この場合には仔虫は葉面に散在的に分布することが多く、その死亡率も高い。従つてこれらの場合には個体群はほとんど生長することができない。

有翅虫群が若葉中期に移入した場合には産れた仔虫の死亡率は低く、有翅虫群を中心としてできた単位的な仔虫群は大部分が成熟無翅個体の群れとなる。ここに生じた無翅雌虫の増殖能力はまさり出生率が高い。この場合には仔虫は無翅雌虫を中心として群れをなして生育し、死亡率は低い。かくして葉面には群れ状分布が発達し、このような場合には葉の無翅個体群は著るしく生長する。

生長しない個体群では成熟仔虫、若い仔虫の割合が繰返し変化する不安定な仔虫組成をもつが、著るしく生長する個体群の生長期には、若い仔虫が大半を占め成熟仔虫と無翅雌虫がこれにつき若い仔虫構造が安定して持続し、増殖率の盛んであることを示す。

それにひきつづき翅の原基をもつ仔虫の割合が増加する組成変化がおこり、羽化して有翅虫群となつて無翅個体群は衰退する。これを移出有翅虫（*emigrant*）とよぶ。

移出有翅虫の羽化現象は大きな個体群ほど著るしく、その大きさとの間には密度効果的な関係が認められる。種々の無翅個体群においては、増殖率低下と移出有翅虫群羽化とがその大小に応じて組合さつておこっており、小さな個体群はほとんど羽化することなく無翅個体のまま消滅する。

成熟葉においては無翅個体群はほとんど増大できず成熟仔虫の割合が増加して増殖率の低下を示す令組成となつて衰退する。衰退後に小規模な無翅個体群が存在する場合には不安定な仔虫構造がつづく。

有翅虫群が老熟葉に移入した場合にも無翅個体群は生長する。しかしこれとほぼ同じ頻度でみられる成熟葉期からひきつづいた貧弱な無翅個体群は、移入有翅虫がなくとも葉の状態が老熟葉に変化すると共に増殖能力が回復して独自で生長することは、その令組成が若い仔虫を主とするものになることから認められる。この場合には葉の状態の悪化により一旦衰退した個体群が、状態の好転により若返り現象をおこしたといえる。なお有翅虫群が移入した場合にもこの現象は同時におこっていることが考えられる。

個体群が生長するときには、令組成はこの場合も若い仔虫構造となる。老熟葉期の長い葉ではその間はこの構造が安定して持続して個体群は著るしく生長する。つづいて若い仔虫のほとんどが翅の原基をもつ仔虫となる令組成変化を示して、ほぼ完全に有翅虫群へ転換する。この頃には葉は枯死期にはいつている。

個体群が発達しない場合にはこの場合も移出有翅虫の羽化現象はほとんどおこらず、無翅個体のまま消滅する。

以上のように南瓜の葉のワタアブラムシ個体群が発達するかどうかは移入有翅虫群と葉の状態との関係、無翅個体群と葉の状態との関係の2つによつて規定される。

南瓜の葉の個体群の生長・衰退現象はすべて上述の内容を基本として理解することができ、特

殊的な生長と衰退の状態はおもに葉の寿命の短縮による葉の状態経過の短縮による変形としておこっている。その1つは若葉期と老熟葉期の2つの個体群が成熟葉期の中だるみ的な個体群によつて複合された単峰型をなすようになり、他の1つは株の初期の特殊な葉の個体群の混合的な単峰型である。これらはすべて令組成の変化によつてもみられる。

以上の葉の個体群の生長と衰退を有翅虫群と無翅個体群との経過としてみると、少数の移入有翅虫群 (immigrant) → 大きな無翅個体群 (wingless population) → 多数の移出有翅虫群 (emigrant) という経過を基本としている。そしてこの移出有翅虫群は新しい生息場所へ移入して次の無翅個体発達のパイオニアとなる。

第4章 この章では第3章の知見によつて第2章にのべた南瓜の株におけるワタアブラムシ自然個体群の季節的消長を吟味・考察した。

季節的消長における個体群の律動の変動は特定の葉位に発達した個体群によつてピークを形成し、それが衰退すると谷となり、その経過は結局一枚の葉におけると同様に、移入有翅虫群→無翅個体群→移出有翅虫群という経過の繰返しである。そして移出有翅虫群と次の無翅個体群に先行する移入有翅虫群とは同一母集団に属する個体である。このようにして、南瓜に発達する無翅個体群の律動は、有翅虫群の出現によつて規定される。

すなわち、ワタアブラムシ自然個体群は南瓜の生育期間中においては5回の有翅虫群が出現し、その間に4回の無翅個体群を発達させる律動的季節消長を示すといえる。しかし移入有翅虫群の葉の時期の選好、葉の生育時期と無翅個体群の発達の多少のために、株全体の全期間を通してみると、ある特定葉域を中心に4個の分布パターンをもつようになる。

また、南瓜の株には生育段階の異なる葉が葉位順に配列して存在し、有翅虫群はその移入時期に存在する葉のうち若葉或いは老熟葉を選好するが、無翅個体群はその移入が若葉中期或いは老熟葉期に合致した場合に著るしく発達することになる。これより古い葉位ではその移入は若葉末期に、それより新しい葉位では若葉初期にずれるようになっているので発達程度が次第に減じ、律動現象のそれぞれのピークにおいては無翅個体群生長の著るしい葉位を中心に、その前後の葉位に順次個体群が小さくなる現象がおこるのである。

以上のべたように南瓜におけるワタアブラムシ自然個体群の季節的な動きは、これら2つの現象の複合されたものとして理解することができる。

論文審査要旨

従来、野外の自然個体群の生長・発達・衰退の過程を解析した報告は少ない。これは野外では単独個体群とみなせるものが少なく、さらに、その発達過程を一貫してとらえることが困難なことに原因があつた。小野はクリカボチャに寄生するワタアブラムシの自然個体群が単独個体群とみなせることを認め、その生態学的研究を行つた。

ワタアブラムシ個体群はカボチャの株において季節的に律動する個体群の消長を示すが、この律動現象は株をちがえても、また、蔓をちがえても同時的現象としてみとめられることから、これは、この個体群固有の律動と考え、その解析を第一の目的とした。また、個体群は蔓の全葉域に一樣に発達するのではなく、ある特定葉域を中心とした分布パターンをもつことを明らかにし、その解析を第2の目的とした。

これらの問題をとくために、小野は1枚の葉における個体群の生長・発達・衰退の経過をその出生率、死亡率、年令（令期）組成の点から吟味した。その結果、ワタアブラムシ個体群は移入有翅虫をパイオニアとして生長しはじめ、無翅個体群の増殖発達を経て移出有翅虫に終る一般の経過を明らかにした。

まず、無翅個体群の発達する葉は、有翅虫が葉の若葉期及び老熟期を選んで移入することによつて決定されるが、無翅個体群の成長には移入有翅虫の多少、その産出仔虫の多少は無関係で、有翅虫の産出仔虫の死亡率、その仔虫が成熟した後の出生率、ひきつづいておこる無翅虫の出生率、死亡率の大小が直接関係すること、そして、これらの現象は葉の生育時期と関連し、その結果無翅個体群は有翅虫が若葉中期及び老熟期に移入した場合にいちじるしく発達することをたしかめた。或る特定葉域を中心に個体群が分布し、発達するのはこのように葉の状態との関連によつて決定されることをたしかめた。

よく発達した個体群では、その密度効果現象として移出有翅虫を出現させるが、この有翅虫はその時みられる若葉期、老熟期の葉を選択して移入虫として侵入し、新たな個体群発達のもとになる。こうして季節的な個体群発生消長における律動現象は有翅虫の発現回数にもとづいてひきおこされることを明らかにした。

以上、概要をのべたが、小野の研究はアブラムシ自然個体群の生態学に重要な貢献をしただけでなく、ひろく個体群生態学に寄与することが大である。

よつて小野泰正の提出した論文は、理学博士の学位論文として合格と認める。